

AK

**Protective grating for open channels**

**Patent number:** DE4243932  
**Publication date:** 1994-07-07  
**Inventor:** DOEGE KLAUS DR (DE); JAHN KLAUS DR (DE); SCHEFFLER PETER (DE); FITZNER WIGAND (DE)  
**Applicant:** T Z ENTWICKLUNGS & HANDELSGESE (DE)  
**Classification:**  
- **International:** E02B5/08; E02B5/00; (IPC1-7): E02B5/08  
- **European:** E02B5/08  
**Application number:** DE19924243932 19921223  
**Priority number(s):** DE19924243932 19921223

[Report a data error here](#)**Abstract of DE4243932**

The grating incorporates a number of inclined passage apertures. These are formed by through-flow sleeves (9), which are arranged parallel to the direction of flow. The sleeves form an inherently stable wall, which permits flowing through. The length of a sleeve is at a ratio of 1 to 2,5 to the diameter. The grating is positioned in the flow at an angle of 0 30 deg. A horizontal support blade (1), which extends in sideward direction of the channel, is located immediately behind the grating in direction of flow. It is tangential to the axial direction of the sleeves.

---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide



⑮ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 42 43 932 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**E 02 B 5/08**

⑳ Aktenzeichen: P 42 43 932.9  
㉑ Anmeldetag: 23. 12. 92  
㉒ Offenlegungstag: 7. 7. 94

DE 42 43 932 A 1

㉑ Anmelder:

T Z Entwicklungs- & Handelsgesellschaft mbH,  
O-7010 Leipzig, DE

㉒ Vertreter:

Tiedtke, H., Dipl.-Ing.; Bühling, G., Dipl.-Chem.;  
Kinne, R., Dipl.-Ing.; Pellmann, H., Dipl.-Ing.; Grams,  
K., Dipl.-Ing.; Link, A., Dipl.-Biol. Dr., Pat.-Anwälte,  
80336 München

㉓ Erfinder:

Döge, Klaus, Dr., O-8021 Dresden, DE; Jahn, Klaus,  
Dr., O-8212 Freital, DE; Scheffler, Peter, O-8211  
Kesselsdorf, DE; Fitzner, Wigand, O-7030 Leipzig, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉔ Schutzgitter für offene Kanäle

- ㉕ In einem offenen Kanal ist ein in Flußrichtung geneigtes Schutzgitter zum Auffangen und Austragen von Personen angebracht. Das Schutzgitter ist aus einer Vielzahl von nebeneinander und übereinander angeordneter Durchflußhülsen aufgebaut, die der Erhöhung der Eigensteifigkeit und der Verringerung der Strömungsverluste dienen. An das Schutzgitter schließt sich ein Multidiffusor an. Im Übergangsbereich zwischen Schutzgitter und Multidiffusor sind mehrere horizontale Stützschaufeln angeordnet, die mit den ebenfalls horizontal angeordneten Multidiffusorwänden einen Spalt ausbilden und somit ein tangentiales Anströmen der Multidiffusorwände bei ablösungsfreier und damit verlustarmer Strömung gewährleisten.

DE 42 43 932 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Schutzgitter in offenen Kanälen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Schutzgitter werden in offenen Kanälen wie zum Beispiel in wasserführenden Kanälen mit freier Oberfläche zum Schutz von Personen oder Gegenständen als Fangeinrichtung gegen Mitreißen in der Strömung eingesetzt. Oft werden sie in derartigen Kanälen einem Diffusor vorgelagert eingebaut.

Herkömmliche Schutzgitter bestehen im allgemeinen aus einem Haschen ausbildenden, siebartigen Drahtgeflecht, welches durch stabile Rahmen abgestützt wird. Das Drahtgeflecht bildet auf diese Weise eine Vielzahl von Durchflußöffnungen derart aus, daß einerseits ein Fluid wie zum Beispiel Wasser hindurchfließen kann, andererseits jedoch Gegenstände oder Personen, die sich unbeabsichtigter Weise im Kanal befinden, zurückgehalten werden. Das Drahtgeflecht des Schutzgitters wird durch Gegenstände vor allem bei höheren Strömungsgeschwindigkeiten teilweise mit sehr hohen Druckkräften beaufschlagt. Um aufgefangene Gegenstände oder Personen an die Wasseroberfläche zu fördern, so daß sie nicht am Fangsieb gepreßt bleiben, sind diese Schutzgitter ähnlich wie bei Rechen vor Wasserreinigungsanlagen in Strömungsrichtung gegen die Vertikale geneigt eingebaut. Um den Strömungswiderstand herkömmlicher Schutzgitter möglichst niedrig zu halten, wird eine möglichst große Maschenweite und ein kleiner Siebdrahtdurchmesser gewählt.

Herkömmliche Schutzgitter haben den Nachteil, daß sie sich unter Belastung durchbiegen und dadurch deformiert werden. Weiterhin verursachen die stabilen Rahmen zur Abstützung der Siebe einen erhöhten Strömungswiderstand, welcher zu Ausbildung eines Schwall oder stehender Wellen vor dem Schutzgitter führen kann. Bei schießender Strömung wird dadurch auch das Geschwindigkeitsprofil im Kanal verändert. Darüber hinaus kann das Schutzgitter bei schießender Strömung durch v. Karman'sche Wirbelstraßen hinter den Siebdrähten zum Schwingen angeregt werden, was unter Umständen zu intensiver Schallabstrahlung führt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Schutzgitter gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 derart weiterzubilden, daß seine Eigensteifigkeit und sein Dämpfungsverhalten bei gleichzeitiger Verringerung der Strömungsverluste verbessert wird.

Diese Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Mittel gelöst.

Die erfindungsgemäße Ausbildung der Durchflußöffnungen des Schutzgitters als Durchflußhülsen ermöglicht einen eigensteifen, wandartigen Aufbau des Schutzgitters, welcher ohne zusätzliche Rahmen die beim Auffangen von Gegenständen auftretenden Belastungen aufnimmt.

Weiterhin wird durch das derart aufgebaute Schutzgitter das Dämpfungsverhalten vorteilhaft verbessert, so daß keine Resonanz mit der Schwingungsanregung durch v. Karman'sche Wirbelstraßen nach dem Schutzgitter bei schießender Strömung erfolgt. Somit wird unangenehme Lärmentwicklung vermieden.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 3 und 4 wird durch die Gestaltung der Hülsenquerschnittsfläche zur Hülsenlänge und zur Wanddicke der Hülse ein niedriger Strömungswiderstand des Schutzgitters erzielt. Da keine zusätzlichen Rahmen zur Abstützung des Schutzgitters mehr nötig

sind, wird der Strömungswiderstand des erfindungsgemäßen Schutzgitters ebenfalls erniedrigt. Damit werden bei schießender Strömung die Ausbildung eines Schwall oder stehender Wellen vor dem Schutzgitter vermieden. Weiterhin wird durch diese Gestaltung das Geschwindigkeitsprofil nach dem Schutzgitter nicht deformiert.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 7 bis 14 sind zusätzliche, horizontal angeordnete Stützbleche in Strömungsrichtung hinter dem Schutzgitter angebracht, welche die Steifigkeit in seitlicher Richtung des Schutzgitters zusätzlich erhöht. Die Stützbleche bewirken weiterhin einen tangentialen, stoßfreien und damit ablösungsfreien Übergang der Strömung in einen nach dem Schutzgitter angeordneten Diffusor bzw. Multidiffusor. Damit kann der Erweiterungswinkel des nachfolgenden Multidiffusors vergrößert werden bzw. die Länge des Diffusors verkürzt werden. Diese Wirkungsweise wird durch die Ausbildung eines Spalts zwischen den Multidiffusorwänden und den Stützschaufeln verstärkt. Die Strömungsgeschwindigkeit kann durch diese Maßnahmen auf kurzer Fließstrecke wirbelfrei und damit verlustarm um einen relativ großen Geschwindigkeitsbetrag verringert werden.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der übrigen Unteransprüche.

Die Erfindung wird nachstehend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigt

Fig. 1 eine seitliche Schnittansicht in Längsrichtung des Kanals,

Fig. 2 eine Draufsicht auf den Kanal,

Fig. 3 eine Vorderansicht eines ersten bevorzugten Ausführungsbeispiels des Schutzgitters,

Fig. 4 eine längs der Linie A-A aus Fig. 3 geschnittene Seitenansicht eines ersten bevorzugten Ausführungsbeispiels des Schutzgitters,

Fig. 5 eine längs der Linie A-A aus Fig. 3 geschnittene Seitenansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels des Schutzgitters,

Fig. 6 eine Detailansicht des Schutzgitters aus Fig. 1 und

Fig. 7 und 8 Ausführungsbeispiele für die Gestaltung der Durchflußhülsen.

Gemäß Fig. 1 und 2 ist in einem offenen Kanal bzw. Gerinne für Fluide, wie zum Beispiel Wasser, nach einer Meßstrecke  $w$  in Flußrichtung (Pfeil) geneigt ein Schutzgitter angebracht, an welchem auf der Rückseite, also stromabwärts in horizontaler Richtung Stützschaufeln 1 angeordnet sind. Weiterhin befindet sich in Flußrichtung (Pfeil) im Anschluß an das Schutzgitter ein Diffusor 2, der durch zusätzlich eingebrachte, im wesentlichen horizontal angeordnete Wände 3 als Multidiffusor ausgebildet ist. An der Fluidoberfläche ist über dem Multidiffusor an das Schutzgitter anschließend ein Schneidblech 4 angebracht, das zum Abschneiden eines sich vor dem Schutzgitter ausbildenden Schwall oder stehender Wellen dient. Nach dem Diffusor wird das Fluid über beschauelte Krümmer 5 und eine Pumpe 6 unter der Meßstrecke durchgeführt, so daß es nach Durchlaufen weiterer Krümmer 5, eines Gleichrichters 7 und einer Düse 8 wieder nach oben in die Meßstrecke gelangt.

Gemäß Fig. 3 und 4 weist das Schutzgitter eine Vielzahl von nebeneinander und übereinander angeordneter Durchflußhülsen 9 auf. Die Durchflußhülsen 9 sind

besonders vorteilhaft durch eine Vielzahl zueinander gleichmäßig beabstandeter, horizontaler Wände 10 und eine Vielzahl zueinander gleichmäßig beabstandeter vertikaler Wände 11 gebildet, welche durch entsprechende Maßnahmen wie zum Beispiel Ausklinkungen ineinander gefügt und durch ein geeignetes Verbindungsverfahren miteinander verbunden sind. Durch die gleichmäßige Beabstandung der horizontalen Wände 10 und der vertikalen Wände 11 ergibt sich ein wabenartiger Aufbau einer räumlichen, eigensteifen Gitterwand, welche eine Vielzahl von Durchflußhülsen 9 ausbildet. Je nachdem wie das Maß der gleichmäßigen Beabstandung der vertikalen Wände 11 und der horizontalen Wände 10 gewählt wird, weisen die Durchflußhülsen 9 eine quadratische oder eine rechteckige Querschnittsfläche auf. Eine Durchflußhülse 9 ist durch zwei im wesentlichen parallel angeordnete vertikale Wandabschnitte 11a und durch zwei im wesentlichen parallel angeordnete horizontale Bodenwandabschnitte 10a gebildet. Die Länge L einer Durchflußhülse 9 ist durch die Länge der vertikalen Wände 11 und horizontalen Wände 10 bestimmt.

Das aus einer Vielzahl von Durchflußhülsen 9 aufgebaute Schutzgitter deckt die gesamte Querschnittsfläche des Kanals bzw. Gerinnes ab, dabei sind die Durchflußhülsen 9 parallel zur Strömungsrichtung (Pfeil) ausgerichtet.

Der wabenförmige Aufbau aus Durchflußhülsen 9 erhöht die Eigenstabilität und Steifigkeit des Schutzgitters. Damit führen Anpreßkräfte bedingt durch aufgefangene Gegenstände oder Personen nicht zu bleibenden Deformationen am Schutzgitter. Gleichzeitig wird gegenüber Maschen ausbildenden Gittern der Strömungswiderstand und damit die Drosselwirkung des Schutzgitters nicht erhöht, sondern verringert. Dies äußert sich vornehmlich in einer verringerten Schwallbildung in der vor dem Schutzgitter befindlichen Meßstrecke w. Da die kinetische Energie im Schwall des Fluids weitestgehend dissipiert, werden durch minimieren des Schwalls auch die Strömungsverluste reduziert.

Darüberhinaus hat das aus Durchflußhülsen 9 aufgebaute Schutzgitter auch noch einen gewissen Gleichrichtungseffekt, durch welchen ein gleichmäßiges Geschwindigkeitsprofil im Anschluß an das Schutzgitter aufrechterhalten wird.

Das Schutzgitter ist an der Fluidoberfläche weiter in Flußrichtung angeordnet als am Kanalboden, so daß sich eine Neigung des Schutzgitters aus der Vertikalen um einen Winkel  $\alpha$  ergibt, wobei die Achse der Durchflußhülsen 9 in Flußrichtung ausgerichtet ist. Der bevorzugte Winkel  $\alpha$  um den das Schutzgitter im wesentlichen gegen die Vertikale geneigt ist, beträgt  $0^\circ$  bis  $30^\circ$ . An einen um den Winkel  $\alpha$  geneigten sich in Breitenrichtung des Kanals erstreckenden Bodenabschnitt des Schutzgitters schließt sich ein in Strömungsrichtung gesehen konkaver Abschnitt 17 des Schutzgitters an, der weiter in Richtung Wasseroberfläche in einen konvexen Abschnitt 18 übergeht.

Am Schutzgitter aufgefangene Gegenstände oder Personen werden durch das in Flußrichtung geneigte Schutzgitter leicht an die Fluidoberfläche gefördert.

Das Schutzgitter wird an den Seiten des Kanals durch je eine Seitenwand 12 begrenzt, welche ähnlich wie die vertikalen Wände 11 gestaltet sind, sich jedoch weiter in Strömungsrichtung erstrecken und sich senkrecht zur Fluidoberfläche über die Fluidoberfläche hinaus weiter fortsetzen und dort mit einer über dem Kanal quer zur Strömungsrichtung drehbar gelagerten, rohrartigen, an-

treibbaren Welle 13 verbunden sind. Entlang der Breitenrichtung des Schutzgitters sind eine Vielzahl von Verbindungsstreben 14 angebracht, welche die Oberkante des Schutzgitters und die Welle 13 miteinander verbinden. Weiterhin sind entlang der Breitenrichtung des Schutzgitters auf der Unterkante des Schutzgitters eine Vielzahl von Lagerblöcken 16 angebracht, welche auf dem Boden des Kanals aufliegen und für einen definierten Abstand des Schutzgitters zum Kanalboden sorgen.

Über die antreibbare Welle 13, welche zur zusätzlichen Abstützung des Schutzgitters dient, ist das Schutzgitter gegen die Strömungsrichtung aus dem Kanal schwenkbar.

In Fig. 5 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schutzgitters dargestellt, welches sich gegenüber dem in Fig. 3 und 4 dargestellten Ausführungsbeispiel durch eine andere Aufhängungsart unterscheidet. Die beiden Seitenwände 12 sind im oberen Abschnitt zusammen mit der Welle 13 stärker in Strömungsrichtung geneigt angeordnet als beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 und 4. Die in Breitenrichtung des Schutzgitters angebrachten Verbindungsstreben 14, welche die Oberkante des Schutzgitters und die Welle 13 miteinander verbinden, sind ebenfalls in Strömungsrichtung geneigt angeordnet. An den zwei Stirnseiten der Welle 13 ist jeweils das Ende eines Hebels 15 antreibbar angebracht. Das andere Ende des Hebels 15 ist parallel zur Flußrichtung, stromaufwärts an der Kanalseitenwand antreibbar befestigt.

Das Schutzgitter kann durch eine überlagerte Bewegung der Hebel 15 und der Welle 13 entweder gegen oder in Flußrichtung aus dem Kanal geschwenkt werden.

Gemäß Fig. 6 ist in Flußrichtung nach dem Schutzgitter eine Stützschaufel 1 vorgesehen, die sich horizontal, quer zur Flußrichtung erstreckt. Am Übergangsbereich zwischen Schutzgitter und Stützschaufeln 1 stimmt die Tangente des Profils der Stützschaufel 1 mit der Achse der Durchflußhülse 9 überein. In Flußrichtung weisen die Stützschaufeln 1 ein gekrümmtes Profil mit gleichmäßigem Krümmungsradius R auf, wobei die konkave Seite der Krümmung in Richtung Kanalboden zeigt. In Flußrichtung gesehen ist also das Ende der Stützschaufel 1 tiefer angeordnet als der Abschnitt der Stützschaufel 1, die am Schutzgitter anliegt. Der bevorzugte Krümmungsradius R der Stützschaufeln 1 kann bis zu  $R = \infty$  betragen.

Mehrere derartiger Stützschaufeln 1 sind in der Höhenrichtung des Kanals übereinander angeordnet, und teilen den vertikalen Öffnungswinkel des Diffusors in gleiche Teile (siehe auch Fig. 1). Dabei nimmt die Profillänge der Stützschaufeln 1 in Richtung zur Wasseroberfläche hin abnimmt. Die Stützschaufeln 1 schließen direkt an das Schutzgitter an und können einstückig mit einem Teil der horizontalen Wandabschnitte 10a der Durchflußhülsen 9 ausgebildet sein. Die Stützschaufeln 1 können auch als separate Teile ausgebildet und entweder an den Durchflußhülsen 9 oder an den Seitenwänden des Kanals befestigt sein.

Werden die Stützschaufeln am Schutzgitter befestigt oder einstückig mit dem Schutzgitter ausgebildet, so dienen sie als zusätzliche Versteifungselemente zur Abstützung des Schutzgitters.

In Flußrichtung nach den Stützschaufeln 1 ist ein Diffusor 2 in der Bauart eines Multidiffusor im Kanal angebracht (siehe auch Fig. 1). Der Diffusor 2 dient zur Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit indem der

Kanal erweitert wird. Um Strömungsablösungen und damit Verluste zu vermeiden, muß ein kritischer Öffnungswinkel gegenüber der Achse des Diffusors von  $\Theta_{\text{krit}} = 0,04$  bis  $0,07$  rad je nach vorliegender Reynoldszahl eingehalten werden. Durch Unterteilung des Diffusors 2 in Teilkanäle kann ein größerer kritischer Öffnungswinkel  $\Theta_{\text{krit}}$  gewählt werden, wobei die Strömungsverluste kaum ansteigen. Damit kann die Baulänge des Diffusors 2 vermindert werden. Die Unterteilung des Diffusors 2 in gleichmäßige Teilkanäle erfolgt durch mehrere, sich im wesentlichen horizontal erstreckende Multidiffusorwände 3, die in Höhenrichtung übereinander zwischen Kanalboden und Schneidblech 4 angebracht sind. Die Multidiffusorwände 3 sind bevorzugt als ebene Wände ausgebildet.

Im Übergangsbereich zwischen Stützschaufeln 1 und Multidiffusorwände 3 ist jeder Stützschaufel 1 eine Multidiffusorwand 3 zugeordnet, somit stimmt die Anzahl der Multidiffusorwände 3 mit der Anzahl der Stützschaufeln 1 überein. Unmittelbar an die entsprechende Stützschaufel 1 schließt sich die jeweilige Multidiffusorwand 3 an, wobei ihre Tangente gleich der Tangente des endseitigen Abschnittes der Stützschaufeln 1 ist. Die jeweilige Multidiffusorwand 3 ist in Höhenrichtung des Kanals um einen gewissen Abstand gegenüber der jeweiligen Stützschaufel 1 nach unten, also in Richtung konkaven Seite der Stützschaufel 1 versetzt angeordnet und bildet somit einen Spalt S zwischen Stützschaufel 1 und Multidiffusorwand 3 aus. Die bevorzugte Weite des Spalts S ist etwa gleich der Dicke der Strömungsgrenzschicht auf der konkaven Seite (Druckseite) der Stützschaufel 1.

Die in Flußrichtung hinter dem Schutzgitter angebrachten Stützschaufeln 1 dienen dem tangentialen Anströmen der Multidiffusorwände 3, damit wird dem Ablösen der Strömung im Multidiffusor 2 vorgebeugt. Durch die Ausbildung eines Spalts S zwischen den Stützschaufeln 1 und den Multidiffusorwänden 3 wird der Grenzschichtablösung entgegengewirkt. Die Wirkungsweise der Stützschaufeln in Zusammenhang mit der vorteilhaften Ausbildung des Spalts S ermöglicht die Verwendung eines Diffusors 2 mit einem größeren zulässigen Öffnungswinkels  $\Theta_{\text{krit}}$ , ohne daß dabei Ablösungen und die damit verbundenen Verluste auftreten. Damit kann die Baulänge des Diffusors und damit des ganzen Kanals verkürzt werden, wobei trotzdem die Strömungsgeschwindigkeit verlustarm verringert wird.

Nachfolgend wird die vorteilhafte Gestaltung der Geometrie einer Durchflußhülse 9 bezüglich ihres gleichwertigen Durchmessers  $d_g$ , ihrer charakteristischen Länge L und ihrer Wanddicke D beschrieben.

Die Gleichwertigkeit des Durchmessers  $d_g$  bezieht sich auf die Druckverluste. Demnach wird einem Kanal bzw. einer Durchflußhülse 9 mit beliebigem, z. B. rechteckigem Querschnitt, der Durchmesser d des kreisrunden Rohres zugeordnet, das bei turbulenter Strömung, gleicher Länge L, gleicher mittlerer Geschwindigkeit und gleicher Zähigkeit des durchströmenden Fluids den gleichen Druckverlust aufweist, wie der Kanal mit beliebigem Querschnitt. Dieser Durchmesser d wird als gleichwertiger Durchmesser  $d_g$  bezeichnet.

Die Durchflußlänge L einer Durchflußhülse 9 steht zum gleichwertigen Durchmesser  $d_g$  im bevorzugten Verhältnis von 1 bis 2,5. Die Dicke D der Wandabschnitte 10a, 11a der Durchflußhülsen 9 weisen zum gleichwertigen Durchmesser das bevorzugte Verhältnis von 0,02 bis 0,07 auf.

Weitere Querschnittsformen sind in den Fig. 7 und 8

dargestellt. Gemäß Fig. 7 ist ein Schutzgitter aus Einzelhülsen aufgebaut, die jeweils, zum Beispiel aus einem Stück Blech, derart gebogen sind, daß die Ecken der Hülse aus zwei in  $135^\circ$  Winkel zu den horizontalen Wandabschnitten 10a bzw. vertikalen Wandabschnitten 11a ausgebildeten Abkantungen besteht. Damit wird eine Hülse gebildet, deren vier Ecken jeweils eine  $45^\circ$ -Phase aufweist. Die Hülsen werden an den gephasen Ecken aneinander gelegt und mit einem geeigneten Fügeverfahren, zum Beispiel durch ein Schweißverfahren, miteinander verbunden. Auf diese Weise entsteht eine wabenartige Wand, aus nebeneinander und übereinander angeordneten Durchflußhülsen. Gemäß Fig. 7 ist ein Schutzgitter aus regelmäßigen Sechsecken in Bienenwabenstruktur ausgebildet. Bei den Ausführungsbeispielen nach Fig. 6 und Fig. 7 sind die Stützschaufeln 1 bevorzugt separat ausgebildet und an den Durchflußhülsen 9 befestigt.

Durch die vorteilhafte Dimensionierung und Querschnittsgestaltung der Durchflußhülsen 9 wird erreicht, daß das Schutzgitter einerseits einen niedrigen Strömungswiderstand und andererseits eine hohe Eigenstabilität aufweist.

#### Patentansprüche

1. Schutzgitter in offenen Kanälen aus einer Vielzahl von Durchlaßöffnungen, die in ihrer Gesamtheit in Strömungsrichtung aus der Vertikalen geneigt, den Strömungsquerschnitt abdecken, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchlaßöffnungen als im wesentlichen Durchflußhülsen (9) ausgebildet sind, die parallel zur Strömungsrichtung ausgerichtet sind.
2. Schutzgitter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchflußhülsen (9) in ihrer Gesamtheit eine eigensteife, durchfließbare Wand ausbilden.
3. Schutzgitter nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchflußlänge (L) einer Durchflußhülse (9) zum gleichwertigen Durchmesser  $d_g$  das Verhältnis 1 bis 2,5 aufweist.
4. Schutzgitter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchflußhülsen (9) Wandungen mit einer Dicke (D) aufweisen, welche zum gleichwertigen Durchmesser  $d_g$  das Verhältnis 0,02 bis 0,07 hat.
5. Schutzgitter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt einer Durchflußhülse (9) rechteckig, quadratisch, rautenförmig, wabenförmig oder mehrseitig geformt ist.
6. Schutzgitter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Schutzgitter im wesentlichen um den Winkel  $\alpha = 0^\circ$  bis  $30^\circ$  aus der Vertikalen in Strömungsrichtung geneigt angeordnet ist.
7. Schutzgitter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß in Flußrichtung unmittelbar nach dem Schutzgitter mindestens eine horizontale, sich in seitlicher Richtung des Kanals erstreckende Stützschaufel (1) angebracht ist.
8. Schutzgitter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Stützschaufel (1) tangential zur Axialrichtung der Durchflußhülsen (9) erstreckt.
9. Schutzgitter nach einem der Ansprüche 7 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere in Höhenrichtung des Kanals übereinander angeordnete

Stützschaufeln (1) angeordnet sind.

10. Schutzgitter nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützschaufeln (1) am Schutzgitter befestigt oder einstückig mit dem Schutzgitter ausgebildet sind.

11. Schutzgitter nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß in Flußrichtung, im Anschluß an die Stützschaufeln (1) ein Multidiffusor (2) vorgesehen ist, dessen horizontale Multidiffusorwände (3) sich jeweils tangential an das Ende einer Stützschaufeln (1) direkt anschließen.

12. Schutzgitter nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützschaufeln (1) eine Krümmung ausbilden mit der die Strömung in den Multidiffusor (2) lenkbar ist, wobei die konkave Seite der Krümmung in Richtung Kanalboden zeigt.

13. Schutzgitter nach einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Multidiffusorwände (3) gegenüber der jeweiligen Stützschaufel (1) in Richtung der konkaven Seite der Stützschaufel (1) um eine Spaltbreite (S), die der Breite der Grenzschichtströmung entspricht, versetzt angebracht ist.

14. Schutzgitter nach einem der Ansprüche 7 und 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge des Profils der Stützschaufeln (1) zur Fluidoberfläche hin abnimmt.

15. Schutzgitter nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß sich an einen um den Winkel  $\alpha$  geneigten, in Breitenrichtung des Kanals erstreckenden Bodenabschnitt des Schutzgitters ein in Strömungsrichtung gesehener konkaver Abschnitt (17) des Schutzgitters anschließt, der weiter in Richtung Wasseroberfläche in einen konvexen Abschnitt (18) übergeht.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

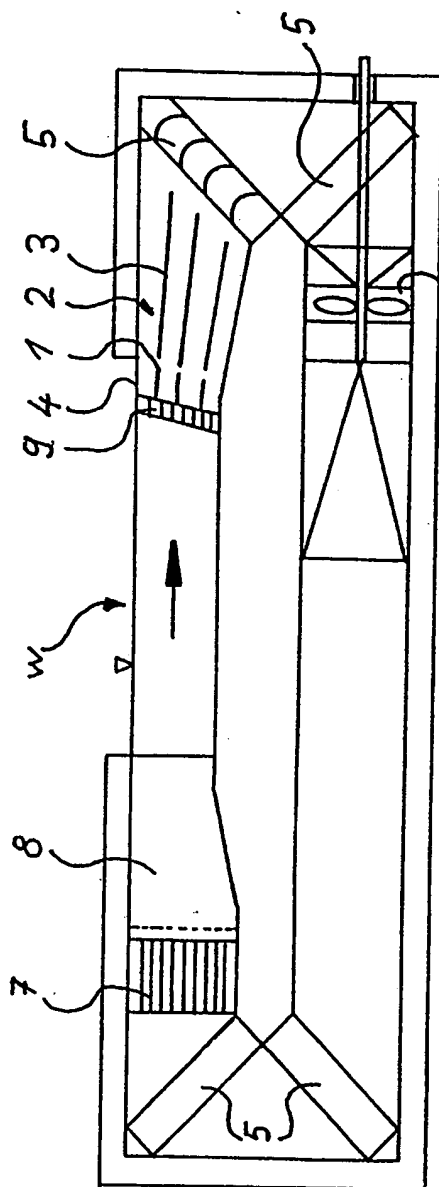


Fig. 1

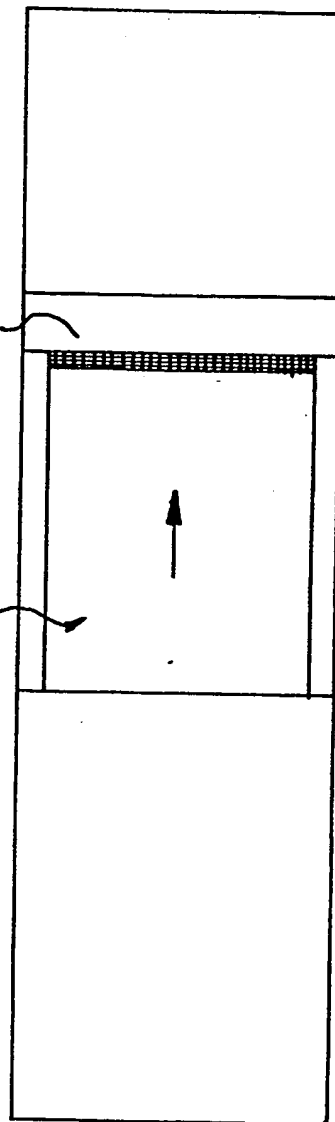


Fig. 2

\*



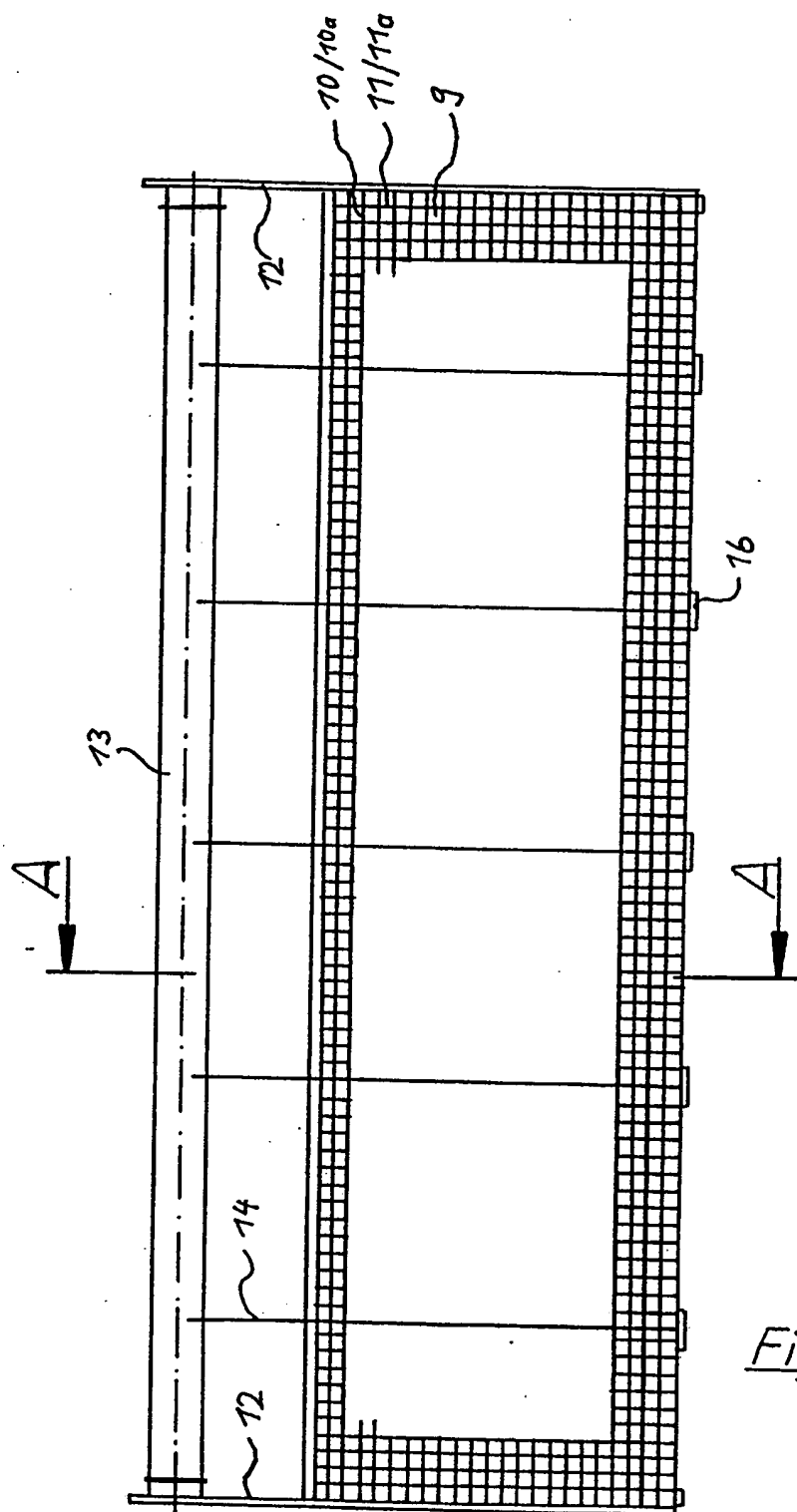
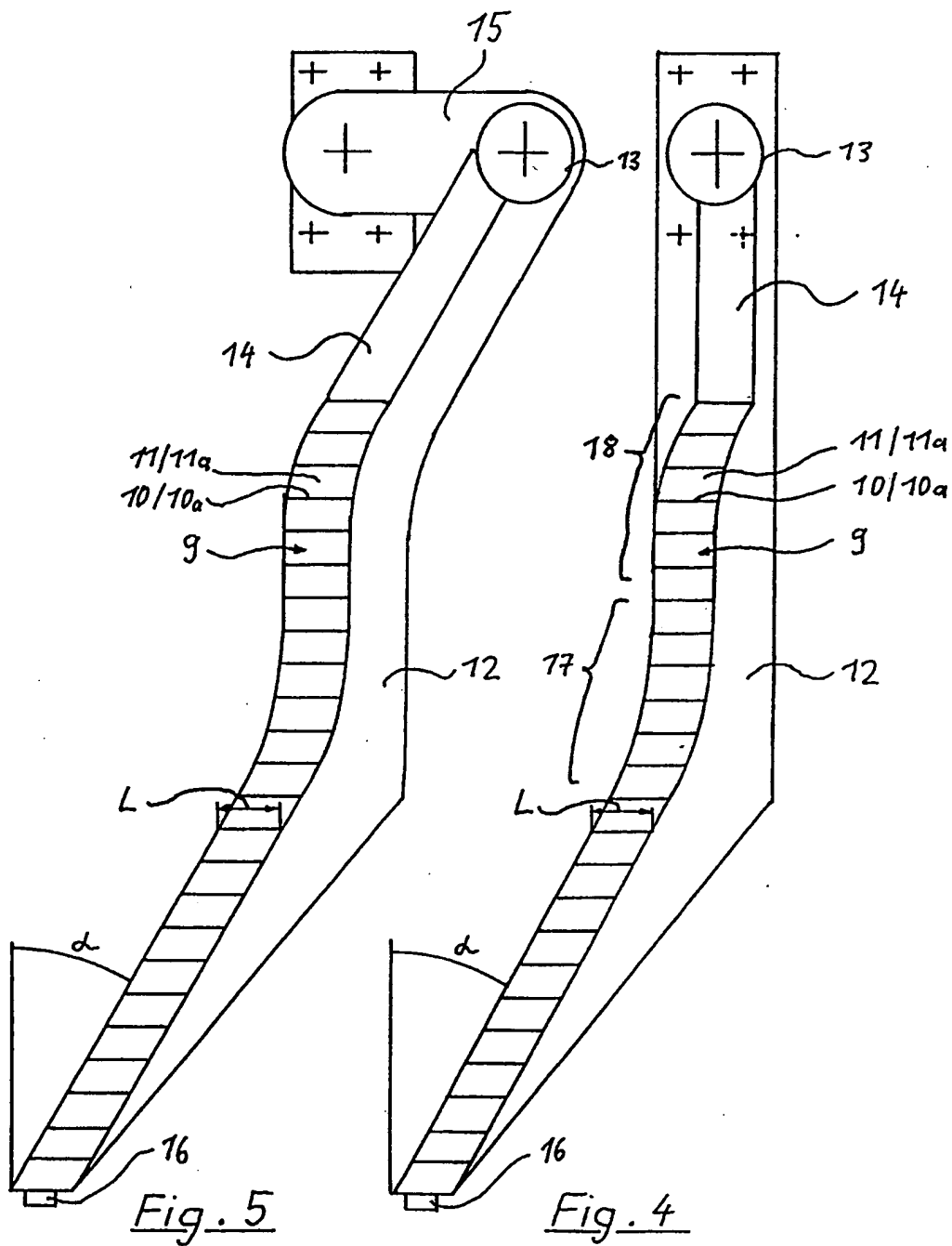


Fig. 3



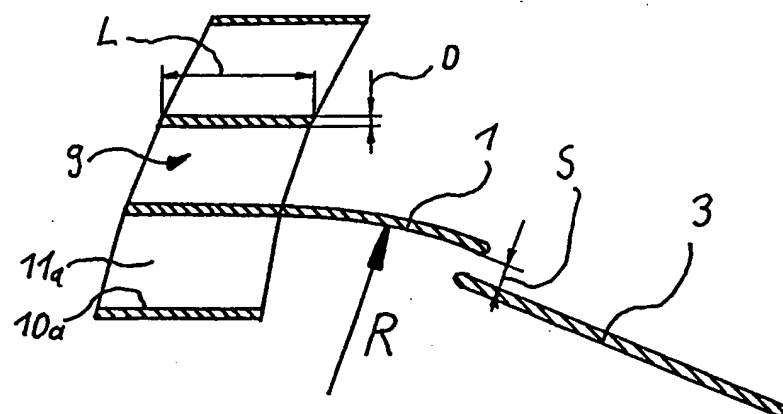


Fig. 6

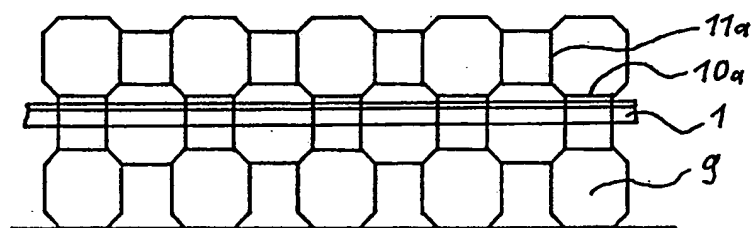


Fig. 7

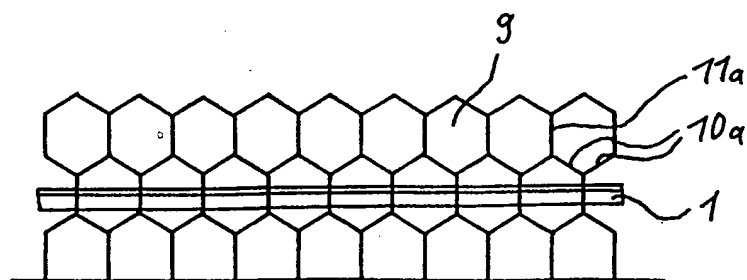


Fig. 8